



На шаг впереди сахарного диабета 1 типа: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ранней диагностики

Сахарный диабет (СД) 1 типа является одним из тяжелых эндокринных заболеваний детского возраста. При поздней его диагностике и отсроченном начале лечения повышается риск развития осложнений, инвалидизации, снижения качества и продолжительности жизни.

В рамках ежегодной научно-практической конференции «Детская эндокринология Северо-Запада: опыт, инновации, перспективы» 25 октября 2025 г. состоялся симпозиум, посвященный современным подходам к ранней диагностике СД 1 типа у детей. Ведущие российские эксперты обсудили вопросы, связанные с внедрением скрининга на наличие специфических островковых аутоантител в крови, ассоциированных с СД 1 типа, у детей разных возрастных групп.

Аутоиммунный сахарный диабет 1 типа сегодня: НОВЫЕ ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Открывая симпозиум, директор Института детской эндокринологии Национального медицинского исследовательского центра эндокринологии им. академика И.И. Дедова, д.м.н., профессор Ольга Борисовна БЕЗЛЕПКИНА отметила, что сахарный диабет (СД) 1 типа является одним из наиболее социально значимых заболеваний, требующих своевременной диагностики и эффективного лечения.

Согласно данным Международной диабетической федерации, в 2025 г. в России общее число больных СД 1 типа составило 323 тыс., в связи с чем наша страна заняла седьмое место по распространенности данной патологии в мире¹. При этом заболеваемость СД 1 типа неуклонно увеличивается².

Одним из тяжелых жизнеугрожающих осложнений СД 1 типа является диабетический кетоацидоз (ДКА), который характеризуется долгосрочными и краткосрочными последствиями, включая повышенный риск смерти, развитие осложнений и повторные госпитализации. В свою очередь дебют СД 1 типа с ДКА тесно связан с неудовлетворительным гликемическим контролем в долгосрочном периоде³⁻⁵.

Прогрессирование СД 1 типа происходит в три стадии⁶. Первая стадия характеризуется нормальными показателями глюкозы в крови, наличием двух или более положительных титров аутоантител – маркеров СД 1 типа. На второй стадии на фоне признаков аутоиммунного процесса нарушается углеводный обмен в виде

дисгликемии. На третьей стадии манифестируют клинические симптомы СД 1 типа. Из-за гипергликемии возникает потребность в экзогенном инсулине.

В современных рекомендациях особое внимание уделяется диагностике и мониторингу СД 1 типа на ранней стадии, так как установлено, что при выявлении двух или более положительных титров аутоантител риск прогрессирования СД 1 типа с первой до второй стадии в течение пяти лет составляет 44%, в течение десяти лет – 70%. На второй стадии пятилетний риск развития клинического СД 1 типа достигает практически 75%, а риск развития клинического СД 1 типа в течение жизни приближается к 100%⁷.

Согласно последним рекомендациям Международного общества по диабету у детей и подростков, СД 1 типа диагностируется при выявлении двух или более положительных титров аутоантител.

¹ International Diabetes Federation. Diabetes Atlas. 11th ed., 2025.

² Лаптев Д.Н., Безлепкина О.Б., Шешко Е.Л. и др. Основные эпидемиологические показатели сахарного диабета 1 типа у детей в Российской Федерации за 2014–2023 годы. Проблемы эндокринологии. 2024; 70 (5): 76–83.

³ Gibb F.W., Teoh W.L., Graham J., Lockman K.A. Risk of death following admission to a UK hospital with diabetic ketoacidosis. Diabetologia. 2016; 59 (10): 2082–2087.

⁴ Varughese B., Oliver L., Lavelle P., et al. EPH179 the economic impact of diabetic ketoacidosis (DKA) in people with T1DM at high risk for DKA: a structured literature review. Value Health. 2022; 25 (12): S225.

⁵ Livingstone S.J., Levin D., Looker H.C., et al. Estimated life expectancy in a Scottish cohort with type 1 diabetes, 2008–2010. JAMA. 2015; 313 (1): 37–44.

⁶ Сахарный диабет 1 типа у детей. Клинические рекомендации. Одобрено Научно-практическим советом Минздрава России // https://cr.minzdrav.gov.ru/preview-cr/287_3.

⁷ Ziegler A.G., Rewers M., Simell O., et al. Seroconversion to multiple islet autoantibodies and risk of progression to diabetes in children. JAMA. 2013; 309 (23): 2473–2479.



Научно-практическая конференция «Детская эндокринология Северо-Запада: опыт, инновации, перспективы»

Соответственно, такие лица уже не относятся к группе риска развития СД 1 типа⁸.

Профессор О.Б. Безлепкина отметила, что скрининг на наличие аутоантител к островковым клеткам позволяет выявить СД 1 типа на доклинических стадиях. На сегодняшний день в клинической и терапевтической практике при скрининге на СД 1 типа проводят анализ на наличие пяти основных аутоантител: к инсулину, тирозинфосфатазе, декарбоксилазе глутаминовой кислоты, транспортеру цинка 8 и структурам островковых клеток. При этом наибольшей чувствительностью обладают аутоантитела к тирозинфосфатазе. Установлено, что у лиц с положительным одиночным титром аутоантител к тирозинфосфатазе риск прогрессирования СД 1 типа до третьей стадии был выше в 2,5 раза по сравнению с пациентами без аутоантител.

Далее эксперт представила российское исследование риска развития аутоиммунного СД у родственников людей с СД 1 типа, которое проводится на базе Национального медицинского исследовательского центра эндокринологии им. академика И.И. Дедова в рамках крупного научного проекта «Этнические, генетические, клеточные и средовые факторы в формировании различных форм аутоиммунного сахарного диабета на территории Российской Федерации». Целью исследования стала оценка иммунологических, генетических и эпигенетических характеристик СД 1 типа на доклинических стадиях на основании обследования семей, в которых имеется один или несколько близких родственников с СД 1 типа.

В исследовании приняли участие 948 человек (663 семьи) из разных регионов России. При первичном обследовании хотя бы одно аутоантитело было выявлено у 71 (7,5%) ребенка. В дальнейшем у 33 (3,5%) детей обнаружено одно аутоантитело, у 22 – два, у 16 – три аутоантитела. Исследования

проводили повторно в течение трех месяцев. Известно, что двукратное определение аутоантител повышает чувствительность скрининга у детей с повышенным риском развития СД 1 типа. Стадию СД 1 типа определяли у 25 (2,6%) детей. У 14 (56%) детей диагностирована первая стадия, в связи с чем им было назначено контрольное обследование через 6–12 месяцев. Вторая стадия выявлена у восьми (32%) детей. Данным пациентам контрольное обследование проводили через 3–12 месяцев. У трех (12%) детей диагностирована третья стадия СД 1 типа и назначена инсулинотерапия. В исследуемой когорте пациентов аутоантитела к тирозинфосфатазе выявляли чаще других.

К преимуществам скрининга на выявление СД 1 типа на ранних стадиях следует отнести предупреждение развития ДКА в дебюте заболевания, предотвращение госпитализации при постановке диагноза, снижение прямых и косвенных трат на лечение. Раннее выявление и контроль гипергликемии позволят улучшить метаболический контроль в долгосрочной перспективе, снизить риск возникновения осложнений и улучшить качество жизни не только детей с СД 1 типа, но и членов их семей.

В 2025 г. опубликованы клинические рекомендации Минздрава России по лечению СД 1 типа у детей, в которых уделено внимание доклиническим стадиям заболевания. В обновленных клинических рекомендациях зафиксировано, что диагноз СД 1 типа устанавливается на основании патогномичных данных, таких как:

- анамнестические данные и жалобы:
 - полиурия;
 - полидипсия;
 - потеря массы тела и др. (могут отсутствовать на доклинической стадии);
- лабораторные данные:
 - уровень глюкозы в крови и/или гликированного гемоглобина (HbA1c), соответствующие критериям СД. При

этом доклиническая стадия характеризуется нормальными показателями гликемии или начальными нарушениями углеводного обмена;

- ДКА и/или повышенный уровень кетонов в крови/моче (может отсутствовать на доклинической стадии);
- наличие одного или более островковых аутоантител, ассоциированных с СД 1 типа. Это подтверждает диагноз СД 1 типа. Однако полное отсутствие аутоантител не исключает наличия СД 1 типа (идиопатический диабет).

С целью диагностики СД 1 типа на доклинических стадиях и предупреждения развития ДКА у детей, которые имеют родственника первой степени родства с СД 1 типа, также рекомендовано определение содержания в крови антител к антигенам островковых клеток поджелудочной железы, в частности аутоантител к глутаматдекарбоксилазе, тирозинфосфатазе, транспортеру цинка 8, инсулину, структурам островковых клеток.

Пациентам с множественными островковыми аутоантителами (два и более) без клинических симптомов СД 1 типа для определения стадии диабета показано проведение перорального глюкозотолерантного теста и/или исследование уровня глюкозы и HbA1c в лабораторных условиях.

В заключение профессор О.Б. Безлепкина подчеркнула, что исследования, направленные на повышение эффективности диагностики и лечения СД 1 типа, продолжают. Так, ведется поиск новых подходов к профилактике нарушений углеводного обмена, разрабатываются методы клеточной терапии, болезнью-модифицирующие препараты, которые позволят на самых ранних стадиях остановить прогрессирование СД 1 типа, облегчить контроль заболевания и улучшить качество и продолжительность жизни маленьких пациентов.

⁸ Haller M.J., Bell K.J., Besser R.E.J., et al. ISPAD clinical practice consensus guidelines 2024: screening, staging, and strategies to preserve beta-cell function in children and adolescents with type 1 diabetes. *Horm. Res. Paediatr.* 2024; 97 (6): 529–545.

**Горизонт событий в создании экосистемы ранней диагностики сахарного диабета 1 типа**

Продолжила тему ранней диагностики СД 1 типа заведующая кафедрой детских болезней, заведующая Научно-исследовательской лабораторией детской эндокринологии Национального медицинского исследовательского центра им. В.А. Алмазова (НМИЦ им. В.А. Алмазова), д.м.н., профессор Ирина Леоровна НИКИТИНА. Эксперт подчеркнула, что разработка скрининговых программ для выявления СД 1 типа на ранних стадиях – значимый прорыв в оказании помощи больным диабетом. Диагностика СД 1 типа на доклинических стадиях открывает новые возможности для назначения эффективного лечения, предупреждения развития осложнений и улучшения качества жизни пациентов.

В отечественных и международных рекомендациях представлены подходы к стратификации риска для проведения скрининга доклинических стадий СД 1 типа. На сегодняшний день к наиболее приоритетной группе для скрининга относят лиц с отягощенным семейным анамнезом в отношении СД 1 типа. Речь, в частности, идет о родственниках первой и (или) второй степени родства. Важно также помнить, что СД 1 типа – аутоиммунное заболевание, поэтому ранний скрининг необходимо проводить и в группах пациентов, страдающих другими аутоиммунными патологиями (например, целиакией, аутоиммунным тиреоидитом). Кроме того, скрининг на СД 1 типа показан пациентам с дисгликемией. В перспективе скрининг в общей популяции детей целесообразно проводить при визите к педиатру в рамках диспансеризации, а также комбинировать его с другими анализами крови.

Далее эксперт рассмотрела особенности разных подходов к скринингу на СД 1 типа в общей популяции.

Очевидно, что некоторые пациенты подвержены более высокому риску развития СД 1 типа и в первую очередь должны рассматриваться в качестве кандидатов на проведение скрининга. Речь, в частности, идет о родственниках первой степени родства, у которых имеет место 15-кратный риск развития СД 1 типа. У родственников второй степени родства отмечен двукратный риск развития СД 1 типа⁹.

Далее профессор И.Л. Никитина поделилась собственным опытом ведения пациента с семейным анамнезом в отношении СД 1 типа. Пациент семи лет. У матери ребенка заболевание было выявлено в 2024 г., то есть во взрослом возрасте. С марта 2024 г. начата инсулинотерапия. В связи с наличием СД 1 типа у матери в ноябре – декабре 2024 г. проведено обследование ребенка. У него выявлена преимущественно целевая гликемия с эпизодами повышения уровня глюкозы в крови натощак более 5,6 ммоль/л (до 6,7–6,9 ммоль/л). При проведении перорального глюкозотолерантного теста на фоне стимуляции не отмечено подъема гликемии, уровень HbA1c составлял 6,4%. В ходе иммунологического обследования выявлены положительные титры к двум типам аутоантител, ассоциированных с СД 1 типа, – к островковым клеткам и тирозинфосфатазе. У матери обнаружен один положительный титр к островковым клеткам поджелудочной железы. В июле 2025 г. ребенок в плановом порядке был госпитализирован в НМИЦ им. В.А. Алмазова для обследования и определения дальнейшей тактики его ведения.

Клинический диагноз: основной – СД 1 типа, вторая стадия; сопутствующий – синдром Жильбера (мутация гена UGT1).

Инсулинотерапию ребенок не получал. На фоне диеты уровень HbA1c снизился до 5,7%. Наблюдались дисгликемия, повышение уровня глюкозы в крови натощак и после еды.

При повторном анализе у ребенка дополнительно обнаружен положительный титр аутоантител к транспортеру цинка 8. Таким образом, у пациента имеют место аутоантитела к островковым клеткам, тирозинфосфатазе и транспортеру цинка 8.

В данном клиническом случае диагноз был установлен в соответствии с критериями определения стадии СД 1 типа, утвержденными международными и российскими консенсусами.

По словам профессора И.Л. Никитиной, в многочисленных клинических исследованиях в разных популяциях (у родственников пациентов с СД 1 типа, в общей популяции, у новорожденных) продемонстрирована эффективность программ скрининга на СД 1 типа, направленных на выявление аутоантител к островковым клеткам.

Накопленные данные позволяют выделить преимущества ранней диагностики СД 1 типа. Так, у пациентов с СД 1 типа, диагностированным на доклинических стадиях, частота развития ДКА значительно ниже по сравнению с пациентами, которым диагноз был поставлен на более поздней стадии. Кроме того, ранняя диагностика и своевременно назначенное лечение СД 1 типа способствуют снижению темпов прогрессирования и развития осложнений заболевания. Результаты исследования DAISY показали, что дети, прошедшие ранний скрининг на СД 1 типа, имеют более низкий уровень HbA1c

⁹ Sims E.K., Besser R.E.J., Dayan C., et al. Screening for type 1 diabetes in the general population: a status report and perspective. *Diabetes*. 2022; 71 (4): 610–623.



Научно-практическая конференция
«Детская эндокринология Северо-Запада: опыт, инновации, перспективы»

на момент постановки диагноза СД 1 типа и низкий показатель госпитализаций (3,3 против 44,0%) по сравнению с детьми, которые не участвовали в программах скрининга¹⁰.

Выявление СД 1 типа может сопровождаться высокой психологической нагрузкой как для ребенка, так и для его родителей. Ранняя диагностика и мониторинг СД 1 типа способствуют

снижению стресса после установления диагноза, постепенной адаптации к новым условиям жизни и повышению компетенции детей и их близких в отношении заболевания.

Скрининг доклинического сахарного диабета 1 типа: от теории к практическому внедрению

Практическим вопросам применения скрининга на ранних стадиях СД 1 типа посвятил свое выступление заведующий эндокринологическим отделением Детского городского многопрофильного клинического центра высоких медицинских технологий им. К.А. Раухфуса, к.м.н. Владимир Валерьевич ПЛАТОНОВ.

Наличие двух или более аутоантител, ассоциированных с диабетом, подтверждает диагноз СД 1 типа. При этом комбинации выявленных аутоантител и их экспрессия могут различаться в зависимости от типа СД и возраста пациента. Так, у детей в возрасте до двух лет в первую очередь обнаруживаются аутоантитела к инсулину и транспортеру цинка 8, у детей дошкольного возраста и подростков – аутоантитела к тирозинфосфатазе и глутаматдекарбоксилазе. Следует учитывать, что повышенная концентрация аутоантител к тирозинфосфатазе у детей всех возрастных групп ассоциируется с агрессивным аутоиммунным процессом.

По словам докладчика, в настоящее время многие родители знают о необходимости проведения скрининга у родственников первой степени родства для раннего выявления у них риска развития диабета, поэтому самостоятельно обращаются в лаборатории

для проведения анализа крови на аутоантитела у братьев и сестер ребенка с СД 1 типа. Информированность и настороженность родителей позволяют более внимательно следить за здоровьем детей и предотвращать возникновение осложнений, связанных с СД 1 типа.

На примерах из реальной клинической практики эксперт продемонстрировал особенности определения аутоантител, ассоциированных с СД 1 типа, у детей с СД 1 типа в семейном анамнезе. Он отметил, что при получении отрицательных результатов на аутоантитела, ассоциированные с СД 1 типа, показатели, соответствующие верхней границе референсного значения, должны стать поводом для наблюдения за детьми. Это же касается детей с наличием одного титра аутоантител, равно или выше порогового значения, несмотря на отсутствие дисгликемии и клинических симптомов СД 1 типа.

Кроме того, в клинической практике могут встречаться случаи выявления у детей высоких титров аутоантител, ассоциированных с СД 1 типа, в отсутствие нарушений углеводного обмена.

В качестве примера эксперт привел клинический случай с девочкой 13 лет.

Девочка была обследована в связи с тем, что ее младший брат страдает

СД 1 типа. При проведении лабораторных исследований уровень глюкозы в крови натощак составлял 4,1 ммоль/л, HbA1c – 4,5%. При этом обнаружены высокие уровни аутоантител, в частности к тирозинфосфатазе – более 400 МЕ/мл, островковым клеткам – 256 МЕ/мл (референсное значение – менее 4 МЕ/мл), глутаматдекарбоксилазе – более 10 000 МЕ/мл. Ребенку поставлен диагноз СД 1 типа доклинической стадии высокого риска прогрессирования.

Данные последних исследований, посвященных оценке риска развития и прогрессирования СД 1 типа у детей в зависимости от наличия повышенных титров единичных или множественных аутоантител, свидетельствуют о том, что у детей младшего возраста (один – четыре года) прогностическое значение имеет выявление не только множественных аутоантител, но и единичного антитела, в первую очередь аутоантитела к тирозинфосфатазе¹¹.

В соответствии с современным подходом увеличение числа аутоантител, определенных на доклинической стадии, служит маркером прогрессирования СД 1 типа. Установлено, что прогностическая значимость отдельных аутоантител не одинакова и варьируется в зависимости от возраста¹². Так, у детей в возрасте от 9 до 12 лет прогностическая значимость аутоантител к глутаматдекарбоксилазе в отношении развития СД 1 типа снижается, тогда как высокие титры аутоантител к тирозинфосфатазе или

¹⁰ Barker J.M., Goehrig S.H., Barriga K., et al. Clinical characteristics of children diagnosed with type 1 diabetes through intensive screening and follow-up. *Diabetes Care*. 2004; 27 (6): 1399–1404.

¹¹ Ng K., Stavropoulos H., Anand V., et al. Islet autoantibody type-specific titer thresholds improve stratification of risk of progression to type 1 diabetes in children. *Diabetes Care*. 2022; 45 (1): 160–168.

¹² Bosi E., Boulware D.C., Becker D.J., et al. Impact of age and antibody type on progression from single to multiple autoantibodies in type 1 diabetes relatives. *J. Clin. Endocrinol. Metab*. 2017; 102 (8): 2881–2886.



глутаматдекарбоксилазе совместно с аутоантителами к тирозинфосфатазе демонстрируют повышенный риск прогрессирования аутоиммунного процесса до дебюта диабета¹³.

Установлено, что дети, у которых вырабатываются множественные аутоантитела, подвержены очень высокому риску прогрессирования СД 1 типа до клинической стадии¹⁴.

Говоря об оптимальном возрасте проведения скрининга, В.В. Платонов отметил, что однократный скрининг детей в возрасте трех-четырёх лет имеет чувствительность 40%, двукратный (в два-три года и шесть-семь лет) – 65%. В свою очередь трехкратный скрининг в возрасте двух-трех, шести-семи и десяти лет демонстрирует чувствительность 80%.

Далее эксперт подробно рассмотрел еще один случай из собственной клинической практики, прокомментировав подходы к ведению пациента с семейным анамнезом СД 1 типа.

Мальчик 12 лет. Матери ребенка 32 года. Сахарным диабетом 1 типа она больна с десяти лет. Получает постоянную подкожную инфузию инсулина.

В апреле 2024 г. ребенок был обследован в связи с высоким риском развития СД 1 типа. Уровень глюкозы в крови составлял 5,4 ммоль/л, HbA1c – 5,8%. Аутоантитела, ассоциированные с СД 1 типа (к инсулину, островковым клеткам, глутаматдекарбоксилазе, тирозинфосфатазе), не обнаружены.

Анализ полученных данных показал, что ребенок здоров, но относится к группе риска развития СД 1 типа.

В мае 2024 г. ребенку был проведен повторный анализ на наличие аутоантител, показавший положительный результат в отношении аутоантител к транспортеру цинка 8.

Согласно рекомендациям Международного общества по диабету у детей и подростков 2024 г., при выявлении у детей одного положительного аутоантитела, ассоциированного с развитием СД 1 типа, необходимо определить уровень HbA1c, а также провести случайное измерение уровня глюкозы в крови в течение периода наблюдения. Кроме того, показана периодическая переоценка наличия аутоантител: у детей младше трех лет – каждые шесть месяцев в течение трех лет, у детей старше трех лет – каждые 12 месяцев в следующие три года. В отсутствие прогрессирования аутоиммунного процесса наблюдение прекращается.

Продолжая рассмотрение клинического случая, эксперт отметил, что через год (в мае 2025 г.) уровень глюкозы в крови у ребенка составлял 4,9 ммоль/л, HbA1c – 5,1%. Кроме того, определялись аутоантитела к транспортеру цинка 8 и тирозинфосфатазе. В соответствии с действующими критериями был установлен диагноз СД 1 типа первой стадии.

В рассматриваемом клиническом случае ребенку был проведен пероральный глюкозотолерантный тест: уровень глюкозы в крови натощак составлял 4,9 ммоль/л, через 20 минут после нагрузки глюкозой – 7,0 ммоль/л. Данные за дисгликемию отсутствовали. Именно поэтому ребенку была установлена система непрерывного мониторинга глюкозы. Время нахождения в целевом диапазоне (3,9–7,8 ммоль/л) составило 96%. Результаты исследований показали отсутствие прогрессирования нарушений углеводного обмена.

При повторном визите в сентябре 2025 г. показатели глюкозы в крови натощак составили 5,1 ммоль/л, HbA1c – 5,0%. Согласно данным непрерывного мониторинга

глюкозы, время нахождения в целевом диапазоне (3,9–7,8 ммоль/л) достигло 94%. Отмечено нарастание уровня аутоантител к транспортеру цинка 8 и тирозинфосфатазе.

Диагноз остался прежним – СД 1 типа первой стадии.

Ребенок с семейным анамнезом СД 1 типа нуждается в дальнейшем наблюдении для своевременной диагностики и лечения клинических стадий заболевания.

Завершая выступление, В.В. Платонов отметил, что в Санкт-Петербурге разработана схема маршрутизации пациентов с положительными титрами аутоантител, ассоциированных с СД 1 типа. Эндокринолог детской поликлиники направляет детей из групп высокого риска развития СД 1 типа на исследование аутоантител. При отрицательных результатах они возвращаются к эндокринологу в поликлинику за рекомендациями. В случае выявления одного или двух видов аутоантител пациенты направляются в городской детский эндокринологический центр или эндокринологическое отделение Детского городского многопрофильного клинического центра высоких медицинских технологий им. К.А. Раухфуса для дальнейшего обследования и наблюдения.

Заключение

Эксперты были единодушны в том, что ранняя диагностика СД 1 типа является необходимым условием улучшения качества жизни пациентов и повышения эффективности лечения. Внедрение скрининговых программ для выявления СД 1 типа на доклинических стадиях позволит снизить риск развития ДКА в дебюте СД 1 типа, замедлить его прогрессирование и развитие осложнений. 🌐

¹³ Mistry S., Gouripeddi R., Raman V., Facelli J.C. Stratifying risk for onset of type 1 diabetes using islet autoantibody trajectory clustering. *Diabetologia*. 2023; 66 (3): 520–534.

¹⁴ Jacobsen L.M., Bocchino L., Evans-Molina C., et al. The risk of progression to type 1 diabetes is highly variable in individuals with multiple autoantibodies following screening. *Diabetologia*. 2020; 63 (3): 588–596.